

## **Vorgehensweise bei der Fehlerbeanstandung**

**Dipl.-Ing. A. Rohnen, BMW AG Werk Regensburg**

### **1 Einleitung**

Ein immer wiederkehrendes Problem bei Geräuschbeanstandungen ist die physikalische Bestimmung der eigentlichen Beanstandung. Zusätzlich verschärft wird die Problematik noch dadurch, dass häufig die Beanstandung lediglich verbal weitergegeben werden. Dass die Person der die Beanstandung aufgefallen ist häufig nicht die gleiche Person ist, die die Analyse durchführt. Gleiches gilt, wenn Beanstandungen vom Kunden zum Lieferanten weitergegeben werden. Verbale beschreibungen wie „zu laut“, „brummt“, „heult“ oder „pfeift“ reichen für einen Analyseansatz nicht aus. Insbesondere dann, wenn die Beanstandung in einem komplexen Betriebsumfeld nur unter bestimmten Voraussetzungen zustande kommt.

Im Weiteren möchte ich eine Methodik vorstellen mit der vom Geräusch auf den Problemverursacher rückgeschlossen werden kann.

### **2 Vorgehensweise**

Ausgangsbasis für die Analyse von Geräuschen im Fahrzeuginnenraum ist die eingehende subjektive Beurteilung. Wichtig dabei ist, daß die ursprüngliche Beanstandung eindeutig fahrtechnisch eingegrenzt werden kann. Es muß also genau der Betriebspunkt bzw. Fahrzyklus ermittelt werden bei dem die Beanstandung auftritt. Problematisch ist dabei die Übergabe einer Geräuschbeanstandung von einer Person zur anderen. Notfalls muß die anschließende Meßfahrt von der Person durchgeführt werden, die die Beanstandung festgestellt hat.

Bei der darauf folgenden Messung sind geeignete und reproduzierbare Meß- und Hilfsmittel zu nutzen. So hat sich bei Windgeräuschproblematiken die Nutzung eines Aeroakustik Windkanals ebenso bewährt wie bei Antriebsproblemen die Nutzung eines Akustik Rollenprüfstands. Damit weiterführende Messungen unter gleichen Bedingungen ablaufen, ist es Wichtig bei der Messdurchführung auf die Reproduzierbarkeit der Messungen zu achten und entsprechende Untersuchungen für die verwendeten Prüfeinrichtungen durchzuführen. Somit sind Messungen auf der Straße sehr vorsichtig zu behandeln, da sie großen äußeren Einflüssen unterliegen und dadurch nicht die Reproduzierbarkeit von Prüfstandsmessungen erreichen können. Andererseits jedoch sind Messungen im Umfeld eines Prüfstands immer mehr oder weniger Synthetisch.

Was, wie und welche Meßgrößen und Meßwerte ermittelt werden sollten oder müssen, dazu kann global im Rahmen eines allgemein gehaltenen Vortrags nicht Stellung bezogen werden. Dies ist Abhängig von der tatsächlich vorliegenden Geräuschbeanstandung und kann nur durch die Erfahrung und das Wissen des entsprechenden Analysemitarbeiters geklärt werden.

Bei der Analyse von bisher noch nicht bekannten Problemen hat sich in unserem Hause bewährt, Signale so aufzuzeichnen, daß sie anschließend einer objektivierten subjektiven Analyse unterzogen werden können.

Was verbirgt sich hinter der „objektivierten subjektiven Analyse“ ?

Letztendlich ist es die Manipulation der Messignale. In unserem Fall wird z.B. das beanstandete Geräusch mittels Kunstkopf oder Mikrofon aufgezeichnet. Es werden Bezugssignale wie die Motordrehzahl oder Raddrehzahl mit gemessen. Anschließend wird in einem Analyse Raum, der mit Lautsprecher und Kopfhörersystem ausgestattet ist die Messung analysiert. Dazu ist natürlich das Zeitsignal der Messung erforderlich. Das Zeitsignal mit dem beanstandeten Geräusch kann durch setzen von Filter so manipuliert werden, bis daß die Beanstandung „beseitigt“ ist. Durch diese Vorgehensweise erhält man die notwendigen Informationen bezüglich Frequenz bzw. Ordnung um dann weitergehend auf die entsprechenden Bauteile zu kommen die die eigentlichen Verursacher für die Beanstandung sind.

Geräuschbeispiel

Was diese Methode natürlich nicht leisten kann, ist die Fehlerursachenbestimmung auf Knopfdruck. Aber ein vernünftiges wissensbasiertes Datenbanksystem das mit den so gewonnenen Informationen bereits bekannte Fehlermöglichkeiten ermittelt schafft hier eine zielgerichtete und zeiteffiziente Lösungsmethodik. Noch nicht bekannte Probleme erfordern natürlich weiterhin weitere teilweise sehr zeitraubende Zwischenschritte.

Detailliertes Know How über das Produkt ist natürlich weiterhin erforderlich. Sehr zu empfehlen ist in diesem Zusammenhang auch die teamartige Zusammenarbeit von Akustikern mit den Spezialisten aus den Entwicklungsabteilungen des Produkts.